

## **Stoom en condensaatssystemen.** (Utilities september 2005)

De Nederlandse industrie verstoekt in stoominstallaties per jaar zo'n zeven miljard kubieke meter aardgas. Dit gas vertegenwoordigt een waarde van één miljard euro en veroorzaakt met ruim twaalf miljoen ton een aanzienlijk deel van de CO<sub>2</sub>-uitstoot in Nederland. Met dit aardgas wordt circa 82 miljoen ton stoom geproduceerd. Hoewel bedrijven er weinig bij stilstaan, zijn er grote besparingen mogelijk wat betreft energieverbruik, aanleg en onderhoud van stoom- en condensaatssystemen.

Het stoom- en condensaatnet transporteert en condenseert stoom en voert het condensaat uiteindelijk weer terug. Het systeem is ruim honderd jaar geleden ontwikkeld en sinds die tijd nauwelijks veranderd. Wat wel is veranderd, is de kennis over stoomsystemen. Er is op de reguliere opleidingen weinig aandacht voor stoom. In deze tijd van "high-tech" computersystemen voor onderhoudsmanagement en energiebeheer zijn weinig mensen geïnteresseerd in 'simpele' leidingsystemen en afsluiters.

Door het gebrek aan kennis is er ook een gebrek aan ervaring ontstaan waardoor er tegenwoordig veel mis gaat in stoomsystemen. Engineers maken onlogische keuzes bij het ontwerp ervan, waardoor het systeem qua uitvoering en kosten niet past bij de bedrijfsvoering.

Bovendien zit er vaak geen structuur in het onderhoud waardoor de installaties onvoldoende beschikbaar zijn. Dit gebrekkige onderhoud resulteert onder andere in een te hoog percentage lekke condenspotten waardoor het energieverlies en de onderhoudskosten onnodig hoog worden. Het percentage lekke condenspotten ligt in de praktijk bij de meeste bedrijven op tien tot twintig procent. Over een langere periode gezien zullen de onderhoudskosten voor een typisch stoom- en condensaatnet daardoor hoger liggen dan de kosten voor bijvoorbeeld het onderhoud van de ketelinstallatie in het ketelhuis

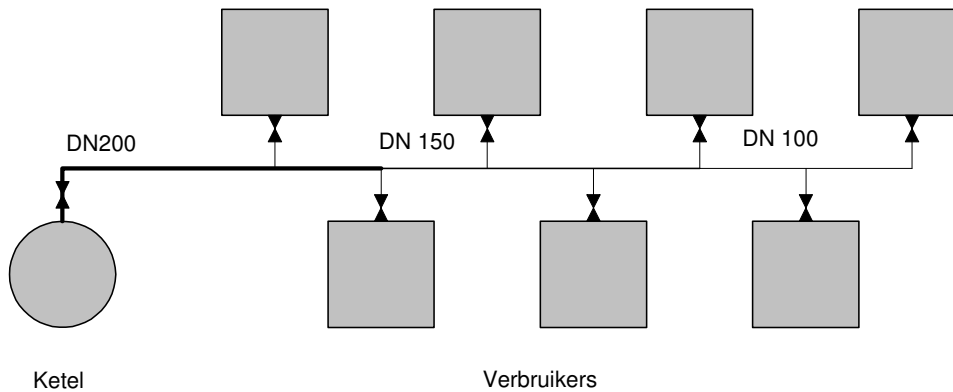
### **Ontwerp**

Een stoom- en condensaatnet behoort specifiek ontworpen te zijn voor een bepaald productieproces. Een wasserij met dagdienstproductie stelt nu eenmaal andere eisen als een volcontinubedrijf en het uitvallen van de stoomproductie geeft bij het ene bedrijf een kostenpost van een ton euro per uur terwijl bij dit andere bedrijven misschien maar een paar procent is van dit bedrag. Bij het maken van een ontwerp moeten de totaalkosten voor energieverbruik, onderhoud, investering en stilstand leidend zijn.

Neem het voorbeeld van een productiebedrijf met alleen dagdienstprocessen. Dit bedrijf kan uit met een goedkoop systeem. Dat wil zeggen: een enkele lijn tussen ketel en verbruikers met minimale kosten aan leidingaanleg en componenten. Er moet dan wel rekening worden gehouden met het feit dat de leidingen frequent moeten opwarmen en op druk komen.

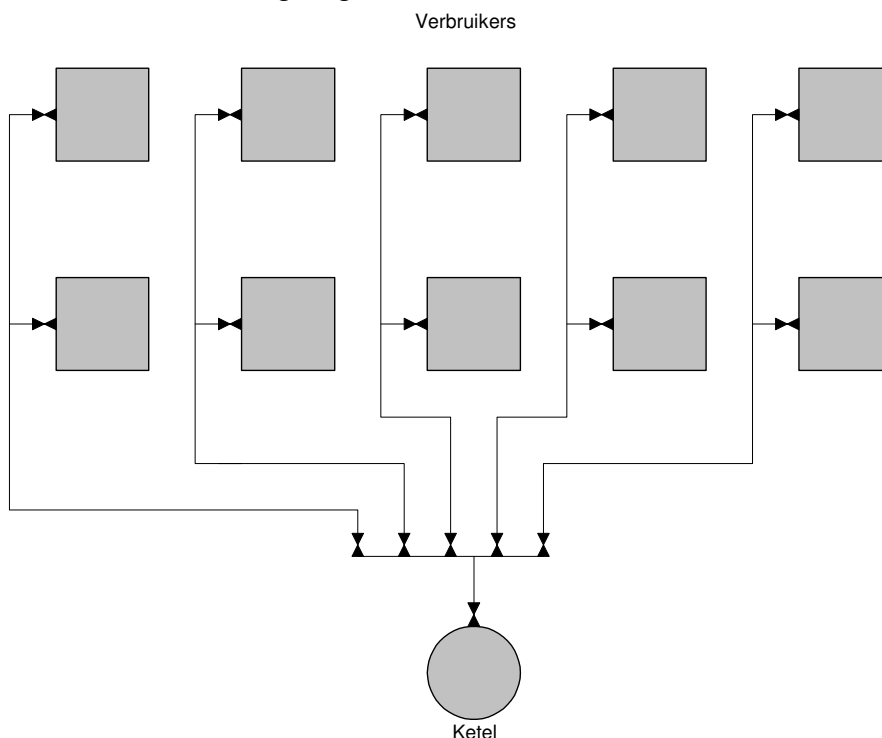
Dit geeft specifieke eisen op het vlak van snelle opwarming en ontluchting. Hiervoor is het vaak noodzakelijk ontwatering- en ontluchtingskleppen in te bouwen. Doordat het systeem enkelvoudig is uitgevoerd, moet onderhoud worden uitgesteld tot na afloop van de productieperiode. De onderhoudskosten zullen laag zijn doordat een

mimimaal aantal componenten wordt gebruikt. Ook de stilstandkosten zijn beperkt doordat onderhoud buiten de normale werktijd om plaatsvindt.

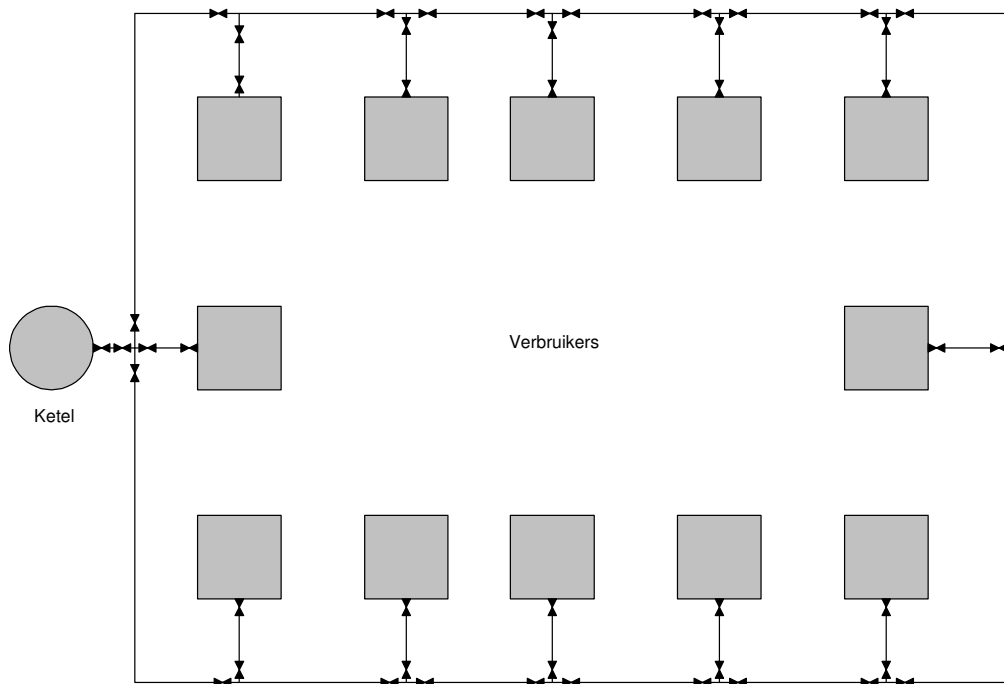


Een volcontinu productiebedrijf met lage proceskosten heeft een andere architectuur nodig dan het dagdienstbedrijf. Dit systeem dient te worden aangelegd met een verdeelstuk nabij de ketelinstallatie naar de diverse afdelingen. De aanleg is duidelijk duurder dan het eerste voorbeeld doordat er meer en langere leidingen nodig zijn. Specifieke eisen op het vlak van snelle opwarming en ontluchting zijn er niet, omdat het systeem continu onder druk staat.

Omdat het systeem praktisch altijd onder druk staat, is onderhoud alleen mogelijk wanneer een productieafdeling wordt afgeschakeld. De onderhoudskosten zijn gemiddeld vanwege het aantal componenten en de totale leidinglengte. De stilstandkosten zijn beperkt omdat voor onderhoud alleen een deel van de productie hoeft te worden stilgelegd.



Een productiebedrijf met volcontinue processen met hoge proceskosten heeft baat bij een ringleidingssysteem vanaf de ketelinstallatie naar de diverse afdelingen. De aanleg van een ringleiding is duidelijk veel duurder dan het gebruik van een verdeelstuk omdat de diameter van de transportleidingen circa anderhalf keer zo groot moet zijn en er veel meer stopafsluiters nodig zijn. Bovendien hebben deze afsluiters een volle doorlaat nodig om de totale verschildruk over het systeem binnen acceptabele grenzen te houden. Dit verhoogt de investeringskosten aanzienlijk. Ook hier zijn geen specifieke eisen op het vlak van snelle opwarming en ontluchting. Onderhoud aan het distributiesysteem is in principe altijd mogelijk door een leidingtraject in te blokkeren. De onderhoudskosten zijn relatief hoog door het hoge aantal componenten dat moet worden onderhouden. De stilstandkosten zullen echter praktisch nihil zijn omdat er bij storing kan worden ingeblokt.



## **Onderhoudsplan**

Bij een goed ontworpen systeem hoort ook een goed onderhoudsplan. Dit plan legt vast dat afsluiters periodiek gangbaar worden gehouden door deze periodiek allemaal te smeren en openen en sluiten, systeemafsluiters elke vier tot acht jaar worden onderhouden en condenspotten periodiek worden gemeten.

Een condenspot is een scheiding tussen het hoge druk stoomnet en het lage druk condensaatnet. Tijdens het passeren van deze pot verdampt het condensaat opnieuw waardoor een mengsel van water en stoom ontstaat. De allerkleinste condenspotten hebben een capaciteit van minimaal honderd kilo per uur. Een kleine lekkage heeft, op basis van 8500 uur per jaar, dus al gauw een stoomlek van minimaal 170 ton stoom tot gevolg. Bijkomend probleem is dat de snelheid in de condensaatleidingen oploopt van enkele meters per seconde tot een veelvoud hiervan, waardoor erosie en waterslag ontstaat. Door de lekkage van stoom neemt bovendien de energie-inhoud van het condensaat toe. Een deel van deze stoom ontsnapt als flashstoom uit het systeem en veroorzaakt zo een kostbaar energieverlies. Dit verlies kan oplopen tot wel vijf procent van het totale gasverbruik van de stoominstallatie. Om energieverlies te voorkomen, dient met enige regelmaat een ultrasoonmeting te worden uitgevoerd om te bepalen of de condenspot lek is. In de praktijk blijkt dat het meten van de condenspotten en het vervangen van de niet goed functionerende condenspotten op jaarbasis altijd minder kost dan het energieverlies.